

F-7914
PR

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-119914

(P2002-119914A)

(43) 公開日 平成14年4月23日 (2002.4.23)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード (参考)
B 0 6 B	1/04	B 0 6 B	1/04
	1/16		1/16
H 0 2 K	3/26	H 0 2 K	3/26
	3/47		3/47
	3/51		3/51
			A
			S
			D
			5 D 1 0 7
			5 H 6 0 3
			5 H 6 0 4
			5 H 6 0 5
			5 H 6 1 3

審査請求 有 請求項の数 7 O L (全 21 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2001-80420 (P2001-80420)
(22) 出願日 平成13年3月21日 (2001.3.21)
(31) 優先権主張番号 特願2000-244571 (P2000-244571)
(32) 優先日 平成12年8月11日 (2000.8.11)
(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000220125
東京パーツ工業株式会社
群馬県伊勢崎市日乃出町236番地
(72) 発明者 山口 忠男
群馬県伊勢崎市日乃出町236番地東京パー
ツ工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 円盤形偏心ロータ及び同ロータを備えた扁平型振動モータ

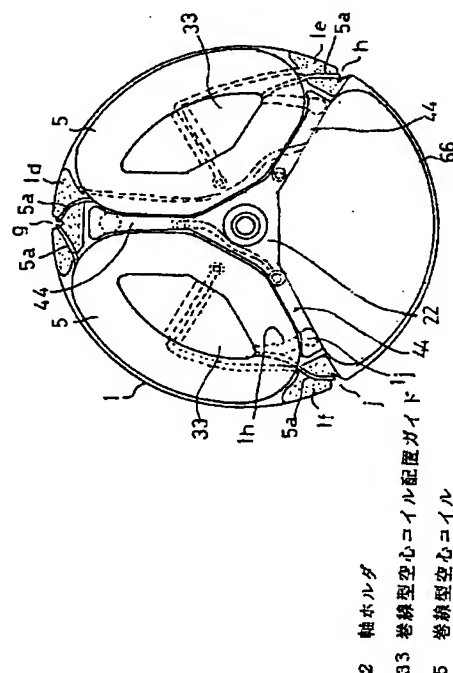
(57) 【要約】

【課題】 空心コイルを大きくでき、組み付けも容易にでき、巻線型空心コイルと重畳しないように偏心ウェイトを配備して大振動量を得る。

【解決手段】 中心に軸挿通孔 (1 a) を設けた印刷配線型平板整流子部材 (1) を平面から見て外形をほぼ円盤形で巻線型空心コイルが取付できる範囲まで拡大形成し、さらに一面に前記軸挿通孔の周囲に複数の整流子セグメントランド (a ~ f) を形成すると共に、他面の前記軸挿通孔の外方に巻線型空心コイル配置ガイド

(3) を備え、この外方で後述の空心コイルとオーバーラップしない位置で空心コイル端末結線ランド (1 d) を形成し、中心に軸ホルダ (2、22) を設け、巻線型空心コイル配置ガイドを利用して巻線型空心コイル

(5) を装着し、端末を前記端末結線ランドに配線し、巻線型空心コイルと重畳しない位置で巻線型空心コイルの厚み内に収まるようにタングステン合金からなる偏心ウェイト (66) を配した。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも2個の空心コイルを有し、ロータ自体で回転時に遠心力を発生させるようにした扁平な偏心ロータにおいて、中心に軸挿通孔を設け、外形を平面から見てほぼ円盤形に形成した平板型整流子部材の1面前記軸挿通孔の周囲に複数個の整流子セグメントランドを形成すると共に他面前記軸挿通孔の外側に巻線型空心コイル配置ガイドを備え、この外方に空心コイル端末結線ランドを形成し、かつ、中心に軸ホルダを設けるとともに前記巻線型空心コイル配置ガイドに巻線型空心コイルを装着して各空心コイルの端末を前記端末結線ランドに配線した円盤形偏心ロータ。

【請求項2】 前記空心コイルは等分に配置され、その内少なくとも1個を少なくとも一面に印刷配線型空心コイルで形成した請求項1に記載の円盤形偏心ロータ。

【請求項3】 前記空心コイルは1個の印刷配線型空心コイルと2個の巻線型空心コイルからなるもので各空心コイルは互いに重畳しないようにほぼ等分に構成した請求項2に記載の円盤形偏心ロータ。

【請求項4】 前記空心コイルは2個の印刷配線型空心コイルと1の巻線型空心コイルからなるもので各空心コイルは互いに重畳しないようにほぼ等分に構成した請求項2に記載の円盤形偏心ロータ。

【請求項5】 前記巻線型空心コイル配置ガイドにガイド孔が配されると共に補強孔が配され、この補強孔と前記巻線型空心コイル配置ガイド孔は挿通している請求項1項に記載の円盤形偏心ロータ。

【請求項6】 前記軸ホルダと前記巻線型空心コイル配置ガイドは同一の樹脂で平板型整流子部材にアウトサート成形により一体に立ち上げられている請求項4に記載の円盤形偏心ロータ。

【請求項7】 少なくとも1個の巻線型空心コイルを有し、ロータ自体で回転時に遠心力を発生させるようにした扁平な偏心ロータにおいて、中心に軸挿通孔を設けると共に外形を平面から見てほぼ円盤形に形成した平板型整流子部材の一面に軸挿通孔を中心としてその周囲に複数個の整流子セグメントランドを形成すると共に他面に軸ホルダ部を設け、その外方に巻線型空心コイル配置ガイドを備え、その外方に巻線型空心コイル端末結線ランドを形成し、前記巻線型空心コイル配置ガイドを利用して少なくとも1個の巻線型空心コイルを配置し、前記巻線型空心コイル端末結線ランドに前記巻線型空心コイルの端末を配線し、さらに前記巻線型空心コイルの厚み内でタングステン合金からなる偏心ウエイトを載置し、樹脂で固着してなる円盤形偏心ロータ。

【請求項8】 前記偏心ウエイトの位置に少なくとも1個の印刷配線型コイルを形成した請求項7に記載の円盤形偏心ロータ。

【請求項9】 前記請求項1～8のいずれか1項に記載の円盤形偏心ロータと、この偏心ロータを支承する軸

と、このロータに軸方向空隙を介して磁界を与えるマグネットと、このマグネットの内側に配され、前記平板型整流子部材を介して空心コイルに電力を与えるブラシと、これらを格納したハウジングからなる扁平型振動モータ。

【請求項10】 前記軸は前記ハウジングの一方に固定されると共に、偏心ロータを装着後、前記ハウジングの他方で径方向に動くのを防止させた請求項8に記載の扁平型振動モータ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、移動体通信装置のサイレントコール手段として用いられる扁平型振動モータとその主要部材である偏心ロータの改良に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、ページャや携帯電話機等のサイレントコール手段として図8に示すように円筒直流モータMの出力軸Sにタングステン合金製の偏心ウエイトWを配し、回転時にこの偏心ウエイトWの遠心力の差を利用して振動を発生させるようにしたものが知られている。

【0003】ところが、上記従来の出力軸Sに偏心ウエイトWを付加するものでは、ページャなどの機器側において、この偏心ウエイトWの旋回空間を配慮しなくてはならないなど、設計的な制約があり、高価なタングステン合金を使用するためコスト的にも問題があった。

【0004】

最近では、このような円筒型直流モータも細筒が求められ、直径が4mm程度のものが使われ始めている。しかしながら、振動量を得るため、モータ本体は4mmでも出力軸に配した偏心ウエイトの旋回空間は6mm程度あり、また、円筒型はそのままでは載置することができず、通常は取り付け部材が必要となって、かなりの占有空間を設定せざる得ず、携帯機器の薄型化にネックとなっている。また効率も20～30%台のため、消費電流が大となってしまいう問題がある。このため、3mm以下の厚みが容易に確保できる扁平型モータが再認識され始めている。本出願人は先に出力軸をなくして、本来通常回転型等分配置した3個の空心コイルの内1個を反対側に移相して偏らせて配置することにより、内蔵するロータ自体を偏心させた扁平コアレス型振動モータを特許第2137724号(米国特許5036239号)として提案している。

【0005】同モータは、電機子コイルの有効導体長も多く採れるので、比較的高効率となり、3V入力で10mA程度の消費電力が容易に得られる。また、出力軸、偏心ウエイトがないので、設計的な制約を受けず、使い勝手がよいし、旋回時の危険性がないなど、市場に好評をもって迎えられているが、反面、片側に3個の空心コアレス巻線を有するので、コイルのサイズが小さなものにせざるを得ず、部品点数や加工工数が増加してしま

10

20

30

40

50

う。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】上記のような片側に3個の電機子コイルを配置した内蔵型偏心ロータを備えたものは、小型化されるほど電機子巻線の間隔がなくなり、その末端を電機子巻線を損傷しないようにして整流子に結線するのが至難の技となる。また、各電機子コイルはマグネットの磁極開角より小にせざるを得ず、さらなる効率の向上が望まれている。また、巻線型空心コイルが3個のため、部品点数も多くなる。最近において

は、携帯電話機の小型化に伴い、無音報知手段として以前のような大振動量が必ずしも必要でなくなっている。【0007】この発明の第1の目的は、遠心力による振動を適切に発生しながらも、高効率を得、組み付けも容易にできるようにするものである。この発明の第2の目的は、コイル自体で重心を中心からずらして別に偏心部材を配置する必要のない円盤形偏心ロータにするものである。この発明の第3の目的は、このような扁平な円盤形偏心ロータを用いることにより、高効率な部品点数の少ない、コスト的有利な扁平型振動モータを提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記の基本的な課題解決手段は、請求項1に示す発明のように少なくとも2個空心コイルを有し、ロータ自体で回転時に遠心力を発生させるようにした扁平な偏心ロータにおいて、中心に軸挿通孔を設け、外形を平面から見てほぼ円盤形に形成した平板型整流子部材の1面に前記軸挿通孔の周囲に複数の整流子セグメントランドを形成すると共に他面に前記軸挿通孔の外側に巻線型空心コイル配置ガイドを備え、この外方に空心コイル端末結線ランドを形成し、かつ、中心に軸ホルダを設けるとともに前記巻線型空心コイル配置ガイドに巻線型空心コイルを装着して各空心コイルの末端を前記端末結線ランドに配線したもので達成できる。具体的な手段は請求項2に示す発明のように前記空心コイルは等分に配置され、その内少なくとも1個を少なくとも一面に印刷配線型空心コイルで形成したもので達成できる。さらに具体的な手段は、請求項3、4に示す発明のように前記空心コイルは1個の前記印刷配線型空心コイルと2個の巻線型空心コイルからなるもので各空心コイルは互いに重畳しないようにほぼ等分に構成したり、2個の前記印刷配線型空心コイルと1個の巻線型空心コイルからなるもので各空心コイルは互いに重畳しないようにほぼ等分に構成したものがよい。これらは、請求項5に示す発明のように前記巻線型空心コイル配置ガイド孔と補強孔は挿通しているものがよい。また、請求項6に示す発明のように前記軸ホルダと前記巻線型空心コイルガイドは同一の樹脂で平板型整流子部材にアウトサート成形により一体に立ち上げられているのがよい。別の手段としては、請求項7に示す発明のように少

なくとも1個の巻線型空心コイルを有し、ロータ自体で回転時に遠心力を発生させるようにした扁平な偏心ロータにおいて、中心に軸挿通孔を設けると共に外形を平面から見てほぼ円盤形に形成した平板型整流子部材の一面に前記軸挿通孔の周囲に複数の整流子セグメントランドを形成すると共に他面に軸ホルダ部を設け、その外方に巻線型空心コイル配置ガイドを備え、その外方に巻線型空心コイル端末結線ランドを形成し、前記巻線型空心コイル配置ガイドを利用して少なくとも1個の巻線型空心コイルを配置し、前記巻線型空心コイル端末結線ランドに前記巻線型空心コイルの末端を配線し、さらに前記巻線型空心コイルの厚み内でタングステン合金からなる偏心ウエイトを載置し、樹脂で固着してなるものでも達成できる。この具体的な手段としては請求項8に示す発明のように前記偏心ウエイトの位置に少なくとも1個の印刷配線型コイルを形成したものでよい。このようにした偏心ロータを用いて扁平型振動モータにするには、請求項9に示すように前記請求項1～7のいずれか1項に記載の円盤形偏心ロータと、この偏心ロータを支承する軸と、このロータに軸方向空隙を介して磁界を与えるマグネットと、このマグネットの内側に配され、前記平板型整流子部材を介して空心コイルに電力を与えるブラシと、これらを格納したハウジングからなるものにすれば達成できる。そして、このようなモータは請求項10に示すように前記軸は前記ハウジングの一方に固定されると共に、偏心ロータを装着後、前記ハウジングの他方で径方向に動くのを防止させたものにするのがよい。

【0009】上記請求項1に示す課題達成手段によれば、円盤形であるので磁極の開角である基準電気開角まで有効導体部が来るように各空心コイルのサイズ設定ができるので高効率となる。また、端末の結線も容易にでき、円盤形ながら偏心させることができる。また、請求項2に示す課題達成手段によれば、片側に偏って配されたものでないで、磁極の開角である基準電気開角まで有効導体部が来るように各空心コイルのサイズ設定でき、印刷配線型空心コイルと巻線型空心コイルの重量差による偏心が期待できるので、円盤形ながらも回転時に遠心力による振動が容易に得られる。請求項3、4に示す課題達成手段によれば、印刷配線型空心コイルと巻線型空心コイルの重量差による偏心が期待でき、巻線型空心コイルは1個か2個ですむので、コストパフォーマンスがよい。請求項5に示す課題達成手段によれば、巻線型空心コイル配置ガイドと軸挿入孔にアウトサート成型によって軸ホルダや配置ガイドを立ち上げるとき互いに強度を補填しあう。請求項6に示す課題達成手段によれば、軸ホルダと前記巻線型空心コイル配置ガイドが1回で形成できる。請求項7、8に示す課題達成手段によれば、円盤形ながらもタングステン合金の高比重により大きな振動が得られるし、コイルの数が少ないためコスト的に有利となる。請求項9、10に示す課題達成手段に

よれば、低コストや大振動量が得られる扁平型振動モータが得られる。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、図面に示す各実施の形態に基づき本発明の構成を説明する。図1は本発明の円盤形偏心ロータを構成する平板型整流子部材の第1の実施の形態を示す一面側から見た平面図である。図2は同平板型整流子部材を他面側から見た偏心ロータの平面図である。図3は図2のA-A線切断面図である。図4は本発明の円盤形偏心ロータの第2の実施の形態を示す平面図である。図5は同第3の実施の形態を示す要部断面図である。図6は図5の変形例の平面図である。図7は図2、図3の円盤形偏心ロータを用いた扁平型コアレス振動モータの断面図である。

【0011】図1において、1は、厚みが0.3mm程度の銅箔を両面に形成した印刷配線板で外形を平面から見てほぼ円盤形に形成して平板型整流子部材としたもので、中心に軸挿入孔1aを設け、この軸挿通孔1aの周囲の一面に対向するセグメントを他面も利用してスルーホールS1、S2などでショートした6個の整流子セグメントランドa、b、c、d、eおよびfを形成すると共にその外方に1個の有効導体部分（放線方向）がほぼ90度（マグネットの磁極開角に等しい）になるようにした印刷配線型空心コイル1bを形成し、かつ他面の外周部に各空心コイルの巻き終わり端末一括結線ランド1dと巻き始め端末結線ランド1e、1fを形成してある。ここで前記印刷配線型空心コイルの巻き始め端末は、1面側で直接前記整流子セグメントランドdに接続されるようになっている。この印刷配線型空心コイル1bと120度離れた位置で引き回しランドリード植設用として隔壁を残して2個の巻線型空心コイル配置ガイド孔1g、1gをそれぞれ配し、この巻線型空心コイル配置ガイド孔1gの両側に3等分の位置に穿設した補強孔1j……と巻線型空心コイル配置ガイド孔1gとは互いに補強のために挿通部1hを介している。ここでスルーホールS1は少し大径にして補強孔としての機能も果たしている。ここではさらに前記印刷配線型空心コイル1bは巻き数を稼ぐためにスルーホールS3を介して他面側に同様に形成したものと直列接続してある。また、この印刷配線型空心コイル1bは本図では引き回しリードを除いて便宜上コイル各線は一本の実線で表しており、巻線型に比べてコーナーを角にできるので有効導体長（磁極の開角部分）を目いっぱい伸ばしてトルクがでるようにしている。上記外周部に設けた各結線ランドには切り欠きg、h及びjが形成され、端末を半田付けあるいは熱溶着時に仮固定できるように掛け止められるようになっている。なお、ここで上記6個のセグメントランドはそのまま整流子片を構成できるように表面を金メッキして平板整流子にしているが、銅箔のままにして別に整流子を端子で結線するものでも良い。

【0012】次に上記のような平板型整流子部材1を用いて円盤形偏心ロータRにするには、図2、3に示すように他面において密度4程度の高摺動性樹脂で軸ホルダ2と2個の内径側の巻線型空心コイル配置ガイド3および外径側の巻線型空心コイル配置ガイドを兼ねる3個の支壁4を、前記補強孔1jと巻線型空心コイル配置ガイド孔1gに各挿通部1hを介してアウトサート一体成形により立ち上げ、2個の巻線型空心コイル配置ガイド3に有効導体部分がほぼ90度になるようにした巻線型空心コイル5を装着し、その端末5aを前記端末結線ランド1d、1e、1fに半田付けあるいは熱溶着により結線すればよい。

【0013】図4に示すものは、第2の実施の形態を示すもので2個の印刷配線型コイル1bと1個の巻線型空心コイル5が配置できるようにした平面を円盤形にした平板型整流子部材11である。この場合、支壁4は巻線型空心コイル5を位置決め固定するだけでよいので2個でよいし、外周部に配した端末結線ランドは2個ですむ。図中同一部材は同一符号を付してその説明は省略する。このようにすると巻線型空心コイルは1個でよいのでコストパフォーマンス上から有利なものとなる。

【0014】図5は本発明の平板型整流子部材を用いた偏心ロータの第3の実施の形態を示すもので、すなわち、印刷配線型空心コイル1bと巻線型空心コイル5の厚みの差に着眼して大振動量を得るために印刷配線型空心コイル1cの位置に巻線型空心コイル5の厚み内でタングステン合金からなる高比重の偏心ウエイト66を装着して偏心ロータR1にしたものである。したがって、このように偏心ウエイト66を装着しても偏心ロータR1の厚みは犠牲にならない。この場合は、重心の位置を上記の各実施の形態と逆にするために軸ホルダ2と2個の巻線型空心コイル配置ガイド33および3個の支壁44等は軽量化した高摺動性樹脂（たとえば比重1.3程度のチタン酸カリウムウイスカ入りポリアミド系樹脂）にするのがよい。その他の構成は上記各の実施の形態と同様のため同一符号を付してその説明を省略する。なお、ここでは、上記第3の実施の形態の変形例として、図6に示すように110度ないし135度（図6では120度）の配置開角で2個の巻線型コイル5を載置し、軸を間にこの反対側にタングステン合金からなる偏心ウエイト66を巻線型空心コイル5の厚み内で載置し、樹脂で一体に固着しているものでもよい。この場合は偏心ウエイト66の位置には両面とも印刷配線型空心コイルは形成していない。このようにすれば、銅線の比重8に対してタングステン合金の比重は18以上得られるので、重心は偏心ウエイト66側に移動して大きな偏心が得られることになる。

【0015】上記図2、3に示す偏心ロータを備えた扁平型振動モータは図7に示すような軸固定型なものになる。すなわち、偏心ロータRとこの偏心ロータRを回転

自在に支承する軸7とこの偏心ロータRに空隙を介して磁界を与えるマグネット8と、このマグネット8の内側に配され、前記平板整流子部材1を介して前記各空心コイル1b、3に電力を与えるブラシ9と、これらを格納したケース10aと前記軸7を固着したブラケット10bからなるハウジング10を備えたものにすればよい。図中、Pは、ポリエステルフィルムからなる被摺動部材で、ブラシ9の押圧力で前記偏心ロータをケース側に付勢させたとき受け止めて良好な摺動性を発揮する機能を有し、軸7が突き出るのを防いでいる。このため、軸7は径方向の動きが封ぜられて落下などの衝撃に耐えられる。図中、Fは、ブラシ9を半田付け植設したフレキシブル給電リードである。

【0016】上記の各実施の形態は、いずれも印刷配線型空心コイルを一面と他面の2層にしたものを例示したが、厚みが0.1mm程度の印刷配線板を2又は3枚ラミネートした多層基板にして4～6層の印刷配線型空心コイルにして巻数を増加させてもよい。また、上記の各実施の形態は、いずれも印刷配線板の上に巻線型空心コイルを載置するものを示したが、印刷配線板に巻線型空心コイルよりわずかに大にした巻線型空心コイル配置ガイドとなる穴を開けて前記巻線型空心コイルの一部を埋め込ませてもよいし、全体を前記摺動性樹脂で一体成形してもよい。このようにすれば、印刷配線板の厚みだけ空隙が少なくできるので、実質的空隙磁束密度を増加できる。さらに、上記は樹脂軸受けタイプを示したが、軸ホルダに金属焼結含油軸受を格納したものでもよく、ハウジングに軸受を配して偏心ロータ側に軸を固定したものでもよい。

【0017】なお、上記の以外にも、本発明はその技術的思想、または特徴から逸脱しない範囲で他のいろいろな形態で実施することができる。そのため上記の実施の形態は単なる例示にすぎず、限定的に解釈してはならない。この発明の技術的範囲は特許請求の範囲に示すもので明細書本文には拘束されない。

【0018】

【発明の効果】この発明の円盤形偏心ロータは上述のように構成したので、遠心力による振動を適切に発生しながらも空心コイルを大きくして等分に配置することにより、高効率を得ることができ、巻線型空心コイルは1個あるいは2個ですむので組み付け、結線も容易にできる。上記請求項1に示す課題達成手段によれば、円盤形であるので磁極の開角である基準電気開角まで有効導体部が来るように各空心コイルのサイズ設定できる。また、端末の結線も容易にでき、円盤形ながらも偏心させることができる。また、請求項2に示す課題達成手段によれば、片側に偏って配されたものでないので、磁極の開角である基準電気開角まで有効導体部が来るように各空心コイルのサイズ設定でき、印刷配線型空心コイルと巻線型空心コイルの重量差が期待できるので、円盤形ながら

も遠心力による振動が容易に得られる。請求項3、4に示す課題達成手段によれば、印刷配線型空心コイルと巻線型空心コイルの重量差が期待できるので、円盤形ながらも遠心力による振動が容易に得られる。また、巻線型空心コイルは1個か2個ですむので、コストパフォーマンスがよい。請求項5に示す課題達成手段によれば、巻線型空心コイル配置ガイド孔と補強孔をアウトサート成型によって軸ホルダや配置ガイドを立ち上げるとき互いに強度を補填しあう。請求項6に示す課題達成手段によれば、軸ホルダと前記巻線型空心コイル配置ガイドが1回で形成できる。請求項7、8に示す課題達成手段によれば、タングステン合金の高比重により円盤形ながらも大きな振動が得られるし、コイルの数が少ないためコスト的に有利となる。請求項9、10に示す課題達成手段によれば、上述の偏心ロータを備えているので、低コストや効率のよい大振動量が得られる扁平型振動モータが得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の円盤形偏心ロータを構成する平板型整流子部材の第1の実施の形態を示す一面側から見た平面図である。

【図2】同平板型整流子部材を他面側から見た円盤形偏心ロータの平面図である

【図3】図2のA-A線切断断面図である。

【図4】本発明の円盤形偏心ロータの第2の実施の形態を示す平面図である。

【図5】同第3の実施の形態を示す要部断面図である。

【図6】図5の変形例の平面図である。

【図7】図2、図3の円盤形偏心ロータを用いた扁平型コアレス振動モータの断面図である。

【図8】従来の小型振動モータの斜視図である。

【符号の説明】

1 平板型整流子部材

1a 軸挿通孔

a、b、c、d、e、f 整流子セグメントランド

1b 印刷配線型空心コイル

1d、1e、1f 各空心コイルの端末結線ランド

1g 巻線型空心コイル配置ガイド孔

1j 補強孔

1h 挿通部

R、R1 円盤形偏心ロータ

2、22 軸ホルダ

3 巻線型空心コイル配置ガイド

4 支壁

5 巻線型空心コイル

6 高比重ウエイト

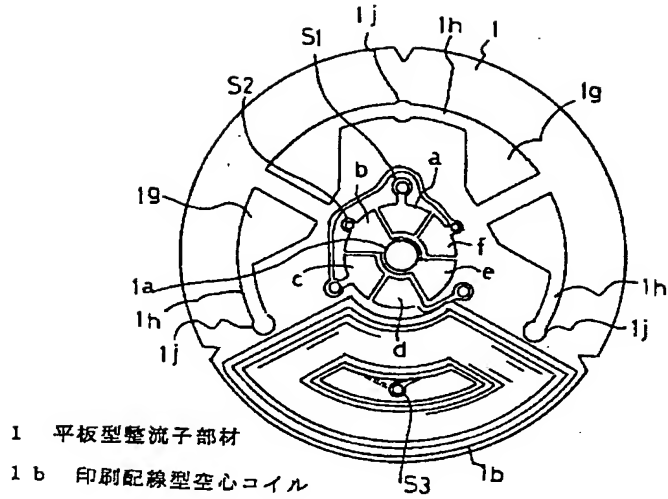
7 軸

8 マグネット

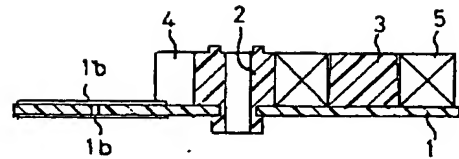
9 ブラシ

10 ハウジング

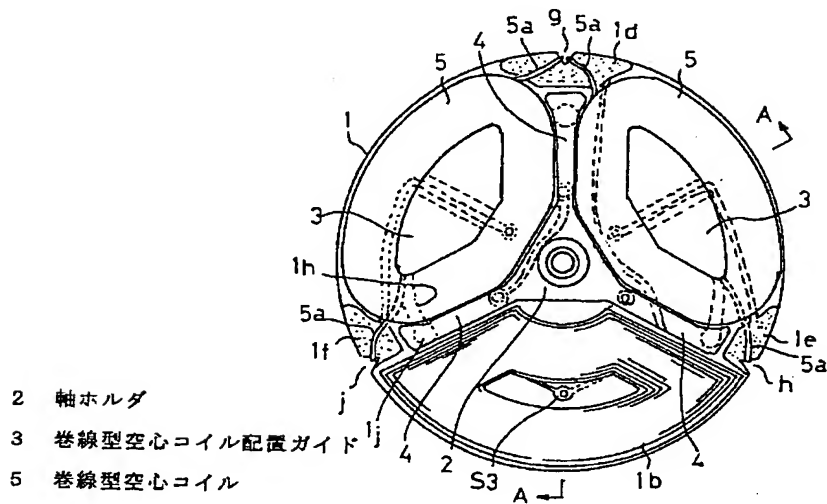
【図1】



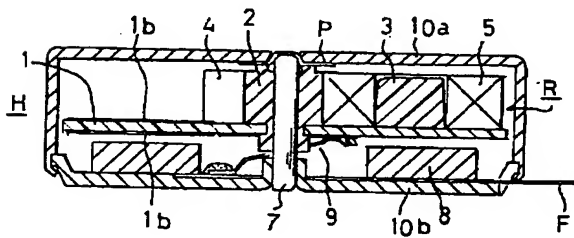
【図3】



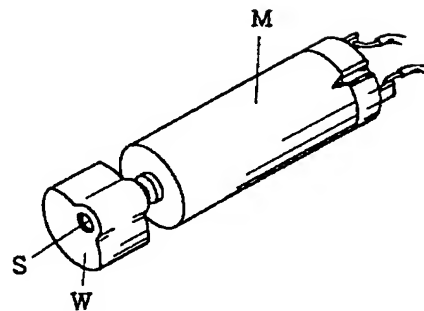
【図2】



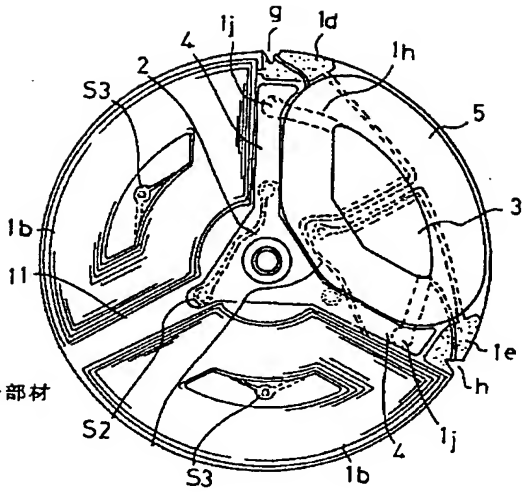
【図7】



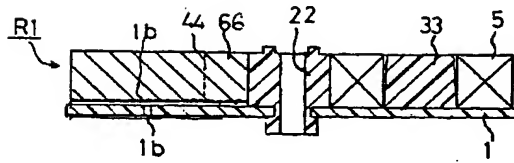
【図8】



【図4】



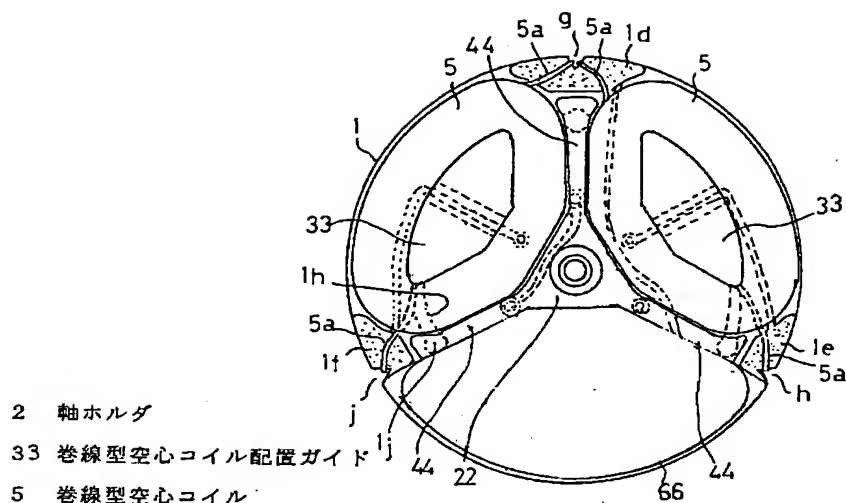
【図5】



66 高比重ウエイト

22 軸ホルダ

【図6】



【手続補正書】

【提出日】平成13年3月29日(2001.3.29)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正内容】

【書類名】明細書

【発明の名称】円盤形偏心ロータ及び同ロータを備えた扁平型振動モータ

【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも2個の空心コイルを有し、ロータ自体で回転時に遠心力を発生させるようにした扁平な偏心ロータにおいて、中心に軸挿通孔を設け、外形を平面から見てほぼ円盤形に形成した平板型整流子部材の1面に前記軸挿通孔の周囲に複数の整流子セグメントランドを形成すると共に他面に前記軸挿通孔の外側に巻線型空心コイル配置ガイドを備え、空心コイル端末結線ランドを形成し、かつ、中心に軸ホルダを設けるとともに前記巻線型空心コイル配置ガイドに巻線型空心コイルを装着して各空心コイルの端末を前記端末結線ランドに配線した円盤形偏心ロータ。

【請求項2】 前記空心コイルはほぼ等分に配置され、その内少なくとも1個を少なくとも一面に印刷配線型空心コイルで形成した請求項1に記載の円盤形偏心ロータ。

【請求項3】 前記空心コイルは1個の印刷配線型空心コイルと2個の巻線型空心コイルからなるもので各空心

コイルは互いに重畳しないようにほぼ等分に構成した請求項2に記載の円盤形偏心ロータ。

【請求項4】 前記空心コイルは2個の印刷配線型空心コイルと1の巻線型空心コイルからなるもので各空心コイルは互いに重畳しないようにほぼ等分に構成した請求項2に記載の円盤形偏心ロータ。

【請求項5】 前記巻線型空心コイル配置ガイドにガイド孔が配されると共に補強孔が配され、この補強孔と前記巻線型空心コイル配置ガイド孔は挿通している請求項1項に記載の円盤形偏心ロータ。

【請求項6】 前記軸ホルダと前記巻線型空心コイル配置ガイドは同一の樹脂で平板型整流子部材にアウトサート成形により一体に立ち上げられている請求項4に記載の円盤形偏心ロータ。

【請求項7】 少なくとも1個の巻線型空心コイルを有し、ロータ自体で回転時に遠心力を発生させるようにした扁平な偏心ロータにおいて、中心に軸挿通孔を設けると共に外形を平面から見てほぼ円盤形に形成した平板型整流子部材の一面に、軸挿通孔を中心としてその周囲に複数の整流子セグメントランドを形成し、他面に軸ホルダ部を設けると共に、その外方に巻線型空心コイル端末結線ランドを形成し、少なくとも1個の巻線型空心コイルを配置してその端末を前記巻線型空心コイル端末結線ランドに配線し、さらに前記巻線型空心コイルの厚み内でタングステン合金からなる偏心ウエイトを載置して樹脂で固着してなる円盤形偏心ロータ。

【請求項8】 前記偏心ウエイトの位置に少なくとも1個の印刷配線型コイルを形成した請求項7に記載の円盤

形偏心ロータ。

【請求項9】 前記請求項1～8のいずれか1項に記載の円盤形偏心ロータと、この偏心ロータを支承する軸と、このロータに軸方向空隙を介して磁界を与えるマグネットと、このマグネットの内側に配され、前記平板型整流子部材を介して空心コイルに電力を与えるブラシと、これらを格納したハウジングからなる扁平型振動モータ。

【請求項10】 前記軸は前記ハウジングの一方に固定されると共に、偏心ロータを装着後、前記ハウジングの他方で径方向に動くのを防止させた請求項8に記載の扁平型振動モータ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、移動体通信装置のサイレントコール手段として用いられる扁平型振動モータとその主要部材である偏心ロータの改良に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、ページャや携帯電話機等のサイレントコール手段として図8に示すように円筒直流モータMの出力軸Sにタングステン合金製の偏心ウエイトWを配し、回転時にこの偏心ウエイトWの遠心力の差を利用して振動を発生させるようにしたものが知られている。

【0003】ところが、上記従来の出力軸Sに偏心ウエイトWを付加するものでは、ページャなどの機器側において、この偏心ウエイトWの旋回空間を配慮しなくてはならないなど、設計的な制約があり、高価なタングステン合金を使用するためコスト的にも問題があった。

【0004】

最近では、このような円筒型直流モータも細筒が求められ、直径が4mm程度のものが使われ始めている。しかしながら、振動量を得るため、モータ本体は4mmでも出力軸に配した偏心ウエイトの旋回空間は6mm程度あり、また、円筒型はそのままでは載置することができず、通常は取り付け部材が必要となって、かなりの占有空間を設定せざるを得ず、携帯機器の薄型化にネックとなっている。また効率も20～30%台のため、消費電流が大となってしまいう問題がある。このため、3mm以下の厚みが容易に確保できる扁平型モータが再認識され始めている。本出願人は先に出力軸をなくして本来は、通常回転型で等分配置した3個の空心コイルの内1個を反対側に移相して偏らせて配置することにより、内蔵するロータ自体を偏心させた扁平コアレス型振動モータを特許第2137724号(米国特許5036239号)として提案している。

【0005】同モータは、電機子コイルの有効導体長も多く採れるので、比較的高効率となり、3V入力で10mA程度の消費電力が容易に得られる。また、出力軸、偏心ウエイトがないので、設計的な制約を受けず、使い

勝手がよいし、旋回時の危険性がないなど、市場に好評をもって迎えられているが、反面、片側に3個の空心コアレス巻線を有するので、コイルのサイズが小さなものにせざるを得ず、部品点数や加工工数が増加してしまう。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】上記のような片側に3個の電機子コイルを配置した内蔵型偏心ロータを備えたものは、小型化されるほど電機子巻線の間隔がなくなり、その端末を電機子巻線を損傷しないようにして整流子に結線するのが至難の技となる。また、各電機子コイルはマグネットの磁極開角より小にせざるを得ず、さらなる効率の向上が望まれている。また、巻線型空心コイルが3個のため、部品点数も多くなる。最近においては、携帯電話機の小型化に伴い、無音報知手段として以前のような大振動量が必ずしも必要でなくなっている。

【0007】この発明の第1の目的は、遠心力による振動を適切に発生しながらも高効率を得、組み付けも容易にできるようにするものである。この発明の第2の目的は、コイル自体で重心を中心からずらして別に偏心部材を配置する必要のない円盤形偏心ロータにするものである。この発明の第3の目的は、このような扁平な円盤形偏心ロータを用いることにより、高効率な部品点数の少ない、コスト的有利な扁平型振動モータを提供することにある。そして、この発明の第4の目的は、空心コイルのない部分に高比重金属部材を配することにより遠心力の差を利用して振動を得るようにすることにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記の基本的な課題解決手段は、請求項1に示す発明のように少なくとも2個空心コイルを有し、ロータ自体で回転時に遠心力を発生させるようにした扁平な偏心ロータにおいて、中心に軸挿通孔を設け、外形を平面から見てほぼ円盤形に形成した平板型整流子部材の1面に前記軸挿通孔の周囲に複数個の整流子セグメントランドを形成すると共に他面に前記軸挿通孔の外側に巻線型空心コイル配置ガイドを備え、この外方に空心コイル端末結線ランドを形成し、かつ、中心に軸ホルダを設けるとともに前記巻線型空心コイル配置ガイドに巻線型空心コイルを装着して各空心コイルの端末を前記端末結線ランドに配線したもので達成できる。具体的な手段は請求項2に示す発明のように前記空心コイルは等分に配置され、その内少なくとも1個を少なくとも一面に印刷配線型空心コイルで形成したもので達成できる。さらに具体的な手段は、請求項3、4に示す発明のように前記空心コイルは1個の前記印刷配線型空心コイルと2個の巻線型空心コイルからなるもので各空心コイルは互いに重畳しないようにほぼ等分に構成したり、2個の前記印刷配線型空心コイルと1個の巻線型空心コイルからなるもので各空心コイルは互いに重畳しないようにほぼ等分に構成したものがよい。これらは、

請求項5に示す発明のように前記巻線型空心コイル配置ガイド孔と補強孔は挿通しているものがよい。また、請求項6に示す発明のように前記軸ホルダと前記巻線型空心コイルガイドは同一の樹脂で平板型整流子部材にアウトサート成形により一体に立ち上げられているのがよい。別の手段としては、請求項7に示す発明のように少なくとも1個の巻線型空心コイルを有し、ロータ自体で回転時に遠心力を発生させるようにした扁平な偏心ロータにおいて、中心に軸挿通孔を設けると共に外形を平面から見てほぼ円盤形に形成した平板型整流子部材の一面に、前記軸挿通孔の周囲に複数の整流子セグメントランドを形成し、他面に軸ホルダ部を設けると共に、その外方に巻線型空心コイル端末結線ランドを形成し、少なくとも1個の巻線型空心コイルを配置してその端末を前記巻線型空心コイル端末結線ランドに配線し、さらに前記巻線型空心コイルの厚み内でタングステン合金からなる偏心ウェイトを載置して樹脂で固着してなるものでも達成できる。この具体的な手段としては請求項8に示す発明のように前記偏心ウェイトの位置に少なくとも1個の印刷配線型コイルを形成したものでよい。このようにした偏心ロータを用いて扁平型振動モータにするには、請求項9に示すように前記請求項1～7のいずれか1項に記載の円盤形偏心ロータと、この偏心ロータを支承する軸と、このロータに軸方向空隙を介して磁界を与えるマグネットと、このマグネットの内側に配され、前記平板型整流子部材を介して空心コイルに電力を与えるブラシと、これらを格納したハウジングからなるものにすれば達成できる。そして、このようなモータは請求項10に示すように前記軸は前記ハウジングの一方に固定されると共に、偏心ロータを装着後、前記ハウジングの他方で径方向に動くのを防止させたものにするのがよい。

【0009】上記請求項1に示す課題達成手段によれば、円盤形であるので磁極の開角である基準電気開角まで有効導体部が来るように各空心コイルのサイズ設定できるので高効率となる。また、端末の結線も容易にでき、円盤形ながら偏心させることができる。また、請求項2に示す課題達成手段によれば、片側に偏って配されたものでないで、磁極の開角である基準電気開角まで有効導体部が来るように各空心コイルのサイズ設定でき、印刷配線型空心コイルと巻線型空心コイルの重量差による偏心が期待できるので、円盤形ながらも回転時に遠心力による振動が容易に得られる。請求項3、4に示す課題達成手段によれば、印刷配線型空心コイルと巻線型空心コイルの重量差による偏心が期待でき、巻線型空心コイルは1個か2個ですむので、コストパフォーマンスがよい。請求項5に示す課題達成手段によれば、巻線型空心コイル配置ガイドと軸挿入孔にアウトサート成型によって軸ホルダや配置ガイドを立ち上げるとき互いに強度を補填しあう。請求項6に示す課題達成手段によれ

ば、軸ホルダと前記巻線型空心コイル配置ガイドが1回で形成できる。請求項7、8に示す課題達成手段によれば、円盤形ながらもタングステン合金の高比重により大きな振動が得られるし、コイルの数が少ないためコスト的に有利となる。請求項9、10に示す課題達成手段によれば、低コストや大振動量が得られる扁平型振動モータが得られる。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、図面に示す各実施の形態に基づき本発明の構成を説明する。図1は本発明の円盤形偏心ロータを構成する平板型整流子部材の第1の実施の形態を示す一面側から見た平面図である。図2は同平板型整流子部材を他面側から見た偏心ロータの平面図である。図3は図2のA-A線切断断面図である。図4は本発明の円盤形偏心ロータの第2の実施の形態を示す平面図である。図5は同第3の実施の形態を示す要部断面図である。図6は図5の変形例の平面図である。図7は図2、図3の円盤形偏心ロータを用いた扁平型コアレス振動モータの断面図である。

【0011】図1において、1は、厚みが0.3mm程度の銅箔を両面に形成した印刷配線板で外形を平面から見てほぼ円盤形に形成して平板型整流子部材としたもので、中心に軸挿入孔1aを設け、この軸挿通孔1aの周囲の一面に対向するセグメントを他面も利用してスルーホールS1、S2などでショートした6個の整流子セグメントランドa、b、c、d、eおよびfを形成すると共にその外方に1個の有効導体部分（放線方向）がほぼ90度（マグネットの磁極開角に等しい）になるようにした印刷配線型空心コイル1bを形成し、かつ他面の外周部に各空心コイルの巻き終わり端末一括結線ランド1dと巻き始め端末結線ランド1e、1fを形成してある。ここで前記印刷配線型空心コイルの巻き始め端末は、1面側で直接前記整流子セグメントランドdに接続されるようになっている。この印刷配線型空心コイル1bと120度離れた位置で引き回しランドリード植設用として隔壁を残して2個の巻線型空心コイル配置ガイド孔1g、1gをそれぞれ配し、この巻線型空心コイル配置ガイド孔1gの両側に3等分の位置に穿設した補強孔1j……と巻線型空心コイル配置ガイド孔1gとは互いに補強のために挿通部1hを介している。ここでスルーホールS1は少し大径にして補強孔としての機能も果たしている。ここではさらに前記印刷配線型空心コイル1bは巻き数を稼ぐためにスルーホールS3を介して他面側に同様に形成したものと直列接続してある。また、この印刷配線型空心コイル1bは本図では引き回しリードを除いて便宜上コイル各線は一本の実線で表しており、巻線型に比べてコーナーを角にできるので有効導体長（磁極の開角部分）を目いっぱい伸ばしてトルクがでるようにしている。上記外周部に設けた各結線ランドには切り欠きg、h及びjが形成され、端末を半田付けある

いは熱溶着時に仮固定できるように掛け止められるようになっている。なお、ここで上記6個のセグメントランドはそのまま整流子片を構成できるように表面を金メッキして平板整流子にしているが、銅箔のままにして別に整流子を端子で結線するものでも良い。

【0012】次に上記のような平板型整流子部材1を用いて円盤形偏心ロータRにするには、図2、3に示すように他面において密度4程度の高摺動性樹脂で軸ホルダ2と2個の内径側の巻線型空心コイル配置ガイド3および外径側の巻線型空心コイル配置ガイドを兼ねる3個の支壁4を、前記補強孔1jと巻線型空心コイル配置ガイド孔1gに各挿通部1hを介してアウトサート一体成形により立ち上げ、2個の巻線型空心コイル配置ガイド3に有効導体部分がほぼ90度になるようにした巻線型空心コイル5を装着し、その端末5aを前記端末結線ランド1d、1e、1fに半田付けあるいは熱溶着により結線すればよい。

【0013】図4に示すものは、第2の実施の形態を示すもので2個の印刷配線型コイル1bと1個の巻線型空心コイル5が配置できるようにした平面を円盤形にした平板型整流子部材11である。この場合、支壁4は巻線型空心コイル5を位置決め固定するだけでよいので2個でよいし、外周部に配した端末結線ランドは2個ですむ。図中同一部材は同一符号を付してその説明は省略する。このようにすると巻線型空心コイルは1個でよいのでコストパフォーマンス上から有利なものとなる。

【0014】図5は本発明の平板型整流子部材を用いた偏心ロータの第3の実施の形態を示すもので、すなわち、印刷配線型空心コイル1bと巻線型空心コイル5の厚みの差に着眼して大振動量を得るために印刷配線型空心コイル1cの位置に巻線型空心コイル5の厚み内でタングステン合金からなる高比重の偏心ウエイト66を装着して偏心ロータR1にしたものである。したがって、このように偏心ウエイト66を装着しても偏心ロータR1の厚みは犠牲にならない。この場合は、重心の位置を上記の各実施の形態と逆にするために軸ホルダ22と2個の巻線型空心コイル配置ガイド33および3個の支壁44等は軽量化した高摺動性樹脂（たとえば比重1.3程度のチタン酸カリウムウイスカ入りポリアミド系樹脂）にするのがよい。その他の構成は上記各の実施の形態と同様のため同一符号を付してその説明を省略する。なお、ここでは上記第3の実施の形態の変形例として図6に示すように110度ないし135度（図6では120度）の配置開角で2個の巻線型コイル5を載置し、軸を間にこの反対側にタングステン合金からなる偏心ウエイト66を巻線型空心コイル5の厚み内で載置し、樹脂で一体に固着しているものでもよい。この場合、前記偏心ウエイトの位置には印刷配線型空心コイルは両面とも形成していない。このようにすれば、銅線の比重8台に対してタングステン合金の比重は18以上得られるの

で、重心は偏心ウエイト66側に移動して大きな偏心が得られることになる。

【0015】上記図2、3に示す偏心ロータを備えた扁平型振動モータは図7に示すような軸固定型なものになる。すなわち、偏心ロータRとこの偏心ロータRを回転自在に支承する軸7とこの偏心ロータRに空隙を介して磁界を与えるマグネット8と、このマグネット8の内側に配され、前記平板整流子部材1を介して前記各空心コイル1b、3に電力を与えるブラシ9と、これらを格納したケース10aと前記軸7を固着したブラケット10bからなるハウジング10を備えたものにすればよい。図中、Pは、ポリエステルフィルムからなる被摺動部材で、ブラシ9の押圧力で前記偏心ロータをケース側に付勢させたとき受け止めて良好な摺動性を発揮する機能を有し、軸7が突き出るのを防いでいる。このため、軸7は径方向の動きが封ぜられて落下などの衝撃に耐えられる。図中、Fは、ブラシ9を半田付け植設したフレキシブル給電リードである。

【0016】上記の各実施の形態は、いずれも印刷配線型空心コイルを一面と他面の2層にしたものを例示したが、厚みが0.1mm程度の印刷配線板を2又は3枚ラミネートした多層基板にして4～6層の印刷配線型空心コイルにして巻数を増加させてもよい。また、上記の各実施の形態は、いずれも印刷配線板の上に巻線型空心コイルを載置するものを示したが、印刷配線板に巻線型空心コイルよりわずかに大にした巻線型空心コイル配置ガイドとなる穴を開けて前記巻線型空心コイルの一部を埋め込ませてもよいし、全体を前記摺動性樹脂で一体成形してもよい。このようにすれば、印刷配線板の厚みだけ空隙が少なくできるので、実質的空隙磁束密度を増加できる。さらに、上記は樹脂軸受けタイプを示したが、軸ホルダに金属焼結含油軸受を格納したものでもよく、ハウジングに軸受を配して偏心ロータ側に軸を固定したものでもよい。

【0017】なお、上記の以外にも、本発明はその技術的思想、または特徴から逸脱しない範囲で他のいろいろな形態で実施することができる。そのため上記の実施の形態は単なる例示にすぎず、限定的に解釈してはならない。この発明の技術的範囲は特許請求の範囲に示すもので明細書本文には拘束されない。

【0018】

【発明の効果】この発明の円盤形偏心ロータは上述のように構成したので、遠心力による振動を適切に発生しながらも空心コイルを大きくして等分に配置することにより、高効率を得ることができ、巻線型空心コイルは1個あるいは2個ですむので組み付け、結線も容易にできる。上記請求項1に示す課題達成手段によれば、円盤形であるので磁極の開角である基準電気開角まで有効導体部が来るように各空心コイルのサイズ設定できる。また、端末の結線も容易にでき、円盤形ながらも偏心させること

ができる。また、請求項2に示す課題達成手段によれば、片側に偏って配されたものでないので、磁極の開角である基準電気開角まで有効導体部が来るように各空心コイルのサイズ設定でき、印刷配線型空心コイルと巻線型空心コイルの重量差が期待できるので、円盤形ながらも遠心力による振動が容易に得られる。請求項3、4に示す課題達成手段によれば、印刷配線型空心コイルと巻線型空心コイルの重量差が期待できるので、円盤形ながらも遠心力による振動が容易に得られる。また、巻線型空心コイルは1個か2個ですむので、コストパフォーマンスがよい。請求項5に示す課題達成手段によれば、巻線型空心コイル配置ガイド孔と補強孔をアウトサート成型によって軸ホルダや配置ガイドを立ち上げるとき互いに強度を補填しあう。請求項6に示す課題達成手段によれば、軸ホルダと前記巻線型空心コイル配置ガイドが1回で形成できる。請求項7、8に示す課題達成手段によれば、タングステン合金の高比重により円盤形ながらも大きな振動が得られるし、コイルの数が少ないためコスト的に有利となる。請求項9、10に示す課題達成手段によれば、上述の偏心ロータを備えているので、低コストや効率がよく、大振動量が期待できる扁平型振動モータが得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の円盤形偏心ロータを構成する平板型整流子部材の第1の実施の形態を示す一面側から見た平面図である。

【図2】同平板型整流子部材を他面側から見た円盤形偏心ロータの平面図である。

*

*【図3】図2のA-A線切断断面図である。

【図4】本発明の円盤形偏心ロータの第2の実施の形態を示す平面図である。

【図5】同第3の実施の形態を示す要部断面図である。

【図6】図5の変形例の平面図である。

【図7】図2、図3の円盤形偏心ロータを用いた扁平型コアレス振動モータの断面図である。

【図8】従来の小型振動モータの斜視図である。

【符号の説明】

- 1 平板型整流子部材
- 1a 軸挿通孔
- a、b、c、d、e、f 整流子セグメントランド
- 1b 印刷配線型空心コイル
- 1d、1e、1f 各空心コイルの端末結線ランド
- 1g 巻線型空心コイル配置ガイド孔
- 1j 補強孔
- 1h 挿通部
- R、R1 円盤形偏心ロータ
- 2、22 軸ホルダ
- 3 巻線型空心コイル配置ガイド
- 4 支壁
- 5 巻線型空心コイル
- 6 高比重ウエイト
- 7 軸
- 8 マグネット
- 9 ブラシ
- 10ハウジング

【手続補正書】

【提出日】平成13年7月12日(2001.7.12)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正内容】

【書類名】明細書

【発明の名称】円盤形偏心ロータ及び同ロータを備えた扁平型振動モータ

【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも2個の空心コイル(5)を有し、ロータ自体で回転時に遠心力を発生させるようにした扁平な円盤形偏心ロータであって、中心に軸挿通孔(1a)を設けた印刷配線型平板整流子部材(1)を平面から見て外形をほぼ円盤形で巻線型空心コイルが取付できる範囲まで拡大形成し、この印刷配線型平板整流子部材の一面に前記軸挿通孔の周囲に複数個の整流子セグメントランド(a～f)を形成すると共に、他面の前記

軸挿通孔の外方に巻線型空心コイル配置ガイド(3)を備え、この外方で前記空心コイルとオーバーラップしない位置で空心コイル端末結線ランド(1d)を形成し、さらに中心に軸ホルダ(2、22)を設け、前記巻線型空心コイル配置ガイドを利用して巻線型空心コイル(5)を装着してこの端末を前記端末結線ランドに配線し、前記巻線型空心コイルと重畳しない位置でこの巻線型空心コイルの厚み内に収まるように前記印刷配線型平板整流子部材にタングステン合金からなる偏心ウエイト(66)を配した円盤形偏心ロータ。

【請求項2】 前記空心コイルは、少なくとも1個を前記印刷配線型平板整流子に形成した印刷配線型空心コイル(1b)で構成し、さらに前記偏心ウエイト(66)は前記印刷配線型コイルを形成した位置に載置し、樹脂で固着してなる請求項1に記載の円盤形偏心ロータ。

【請求項3】 前記空心コイルは前記印刷配線型平板整流子部材に形成した1個の印刷配線型空心コイルとこの印刷配線型平板整流子部材に取付した2個の巻線型空心コイルからなるもので各空心コイルは互いに重畳しない

ようにほぼ等分に構成した請求項1に記載の円盤形偏心ロータ。

【請求項4】 前記空心コイルは前記印刷配線型平板整流子部材に形成した2個の印刷配線型空心コイルとこの印刷配線型平板整流子部材に取付した1個の巻線型空心コイルからなるもので各空心コイルは互いに重畳しないようにほぼ等分に構成した請求項1に記載の円盤形偏心ロータ。

【請求項5】 前記印刷配線型平板整流子部材(1)にガイド孔(1g)が配されると共に補強孔(1j)が配され、この補強孔と前記巻線型空心コイル配置ガイド孔は挿通部(1h)を介して連通している請求項1項に記載の円盤形偏心ロータ。

【請求項6】 前記軸ホルダ(2、22)と前記巻線型空心コイル配置ガイド(3、33)は同一の樹脂で前記印刷配線型平板整流子部材にアウトサート成形により一体に立ち上げられている請求項1に記載の円盤形偏心ロータ。

【請求項7】 前記請求項1～6のいずれか1項に記載の円盤形偏心ロータと、この偏心ロータを支承する軸と、このロータに軸方向空隙を介して磁界を与えるマグネットと、このマグネットの内側に配され、前記印刷配線型平板整流子部材を介して各空心コイルに電力を与えるブラシと、これらを格納したハウジングからなる扁平型振動モータ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、移動体通信装置のサイレントコール手段として用いられる扁平型振動モータとその主要部材である偏心ロータの改良に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、ページャや携帯電話機等のサイレントコール手段として図8に示すように円筒直流モータMの出力軸Sにタングステン合金製の偏心ウエイトWを配し、回転時にこの偏心ウエイトWの遠心力の差を利用して振動を発生させるようにしたものが知られている。

【0003】ところが、上記従来の出力軸Sに偏心ウエイトWを付加するものでは、ページャなどの機器側において、この偏心ウエイトWの旋回空間を配慮しなくてはならないなど、設計的な制約があり、高価なタングステン合金を使用するためコスト的にも問題があった。

【0004】最近では、このような円筒型直流モータも細筒が求められ、直径が4mm程度のものが使われ始めている。しかしながら、振動量を得るため、モータ本体は4mmでも出力軸に配した偏心ウエイトの旋回空間は6mm程度あり、また、円筒型はそのままでは載置することができず、通常は取り付け部材が必要となって、かなりの占有空間を設定せざる得ず、携帯機器の薄型化にネックとなっている。また

効率も20～30%台のため、消費電流が大となってしまいう問題がある。このため、3mm以下の厚みが容易に確保できる扁平型モータが再認識され始めている。本出願人は先に出力軸をなくして、本来通常回転型等分配置した3個の空心コイルの内1個を反対側に移相して偏らせて配置することにより、内蔵するロータ自体を偏心させた扁平コアレス型振動モータを特許第2137724号(米国特許5036239号)として提案している。

【0005】同モータは、電機子コイルの有効導体長も多く採れるので、比較的高効率となり、3V入力で10mA程度の消費電力が容易に得られる。また、出力軸、偏心ウエイトがないので、設計的な制約を受けず、使い勝手がよいし、旋回時の危険性がないなど、市場に好評をもって迎えられているが、反面、片側に3個の空心コアレス巻線を有するので、コイルのサイズが小さなものにせざるを得ず、部品点数や加工工数が増加してしまう。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】上記のような片側に3個の電機子コイルを配置した内蔵型偏心ロータを備えたものは、小型化されるほど電機子巻線の間隔がなくなり、その端末を電機子巻線を損傷しないようにして整流子に結線するのが至難の技となる。また、各電機子コイルはマグネットの磁極開角より小にせざるを得ず、さらなる効率の向上が望まれている。また、巻線型空心コイルが3個のため、部品点数も多くなる。

【0007】この発明の第1の目的は、遠心力による振動を適切に発生しながらも、高効率を得、組み付けも容易にできるようにするものである。この発明の第2の目的は、このような扁平な円盤形偏心ロータを用いることにより、高効率な部品点数の少ない、コスト的有利な扁平型振動モータを提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記の基本的な課題解決手段は、請求項1に示す発明のように少なくとも2個の空心コイル(5)を有し、ロータ自体で回転時に遠心力を発生させるようにした扁平な円盤形偏心ロータであって、中心に軸挿通孔(1a)を設けた印刷配線型平板整流子部材(1)を平面から見て外形をほぼ円盤形で巻線型空心コイルが取付できる範囲まで拡大形成し、この印刷配線型平板整流子部材の一面に前記軸挿通孔の周囲に複数個の整流子セグメントランド(a～f)を形成すると共に、他面の前記軸挿通孔の外方に巻線型空心コイル配置ガイド(3)を備え、この外方で前記空心コイルとオーバーラップしない位置で空心コイル端末結線ランド(1d)を形成し、さらに中心に軸ホルダ(2、22)を設け、前記巻線型空心コイル配置ガイドを利用して巻線型空心コイル(5)を装着してこの端末を前記端末結線ランドに配線し、前記巻線型空心コイルと重畳しない位置でこの巻線型空心コイルの厚み内に収まるように前

記印刷配線型平板整流子部材にタングステン合金からなる偏心ウェイト(66)を配したもので達成できる。具体的な手段は請求項2に示す発明のように前記空心コイルは、少なくとも1個を前記印刷配線型平板整流子に形成した印刷配線型空心コイル(1b)で構成し、さらに前記偏心ウェイト(66)は前記印刷配線型コイルを形成した位置に載置し、樹脂で固着してなるもので達成できる。さらに具体的な手段は、請求項3、4に示す発明のように前記空心コイルは前記印刷配線型平板整流子部材に形成した1個の印刷配線型空心コイルとこの印刷配線型平板整流子部材に載置した2個の巻線型空心コイルからなるもので各空心コイルは互いに重畳しないようにほぼ等分に構成したり、前記空心コイルは前記印刷配線型平板整流子部材に形成した2個の印刷配線型空心コイルとこの印刷配線型平板整流子部材に載置した1個の巻線型空心コイルからなるもので各空心コイルは互いに重畳しないようにほぼ等分に構成したものがよい。これらは、請求項5に示す発明のように前記印刷配線型平板整流子部材(1)にガイド孔(1g)が配されると共に補強孔(1j)が配され、この補強孔と前記巻線型空心コイル配置ガイド孔は挿通部(1h)を介して連通しているものがよい。また、請求項6に示す発明のように前記軸ホルダ(2、22)と前記巻線型空心コイル配置ガイド(3、33)は同一の樹脂で前記印刷配線型平板整流子部材にアウトサート成形により一体に立ち上げられているものがよい。この偏心ロータを扁平コアレス振動モータにするには、請求項7に示す発明のように前記請求項1~6のいずれか1項に記載の円盤形偏心ロータと、この偏心ロータを支承する軸と、このロータに軸方向空隙を介して磁界を与えるマグネットと、このマグネットの内側に配され、前記印刷配線型平板整流子部材を介して各空心コイルに電力を与えるブラシと、これらを格納したハウジングからなるものでも達成できる。

【0009】上記請求項1に示す課題達成手段によれば、円盤形であるので磁極の開角である基準電気開角まで有効導体部が来るように各空心コイルのサイズ設定ができるので高効率となる。また、端末の結線も容易にでき、厚みを増やさずに薄い扁平なロータとなり、ウェイトを設けることにより円盤形ながら偏心させることができる。また、請求項2に示す課題達成手段によれば、片側に偏って配されたものでないで、磁極の開角である基準電気開角まで有効導体部が来るように各空心コイルのサイズ設定でき、印刷配線の構成を巧みに利用して厚みを増やさずにウェイトを載置しながらも薄い扁平なロータとなり円盤形ながらも回転時に遠心力による振動が容易に得られる。請求項3、4に示す課題達成手段によれば、巻線型空心コイルは1個か2個ですむので、コストパフォーマンスがよい。請求項5に示す課題達成手段によれば、巻線型空心コイル配置ガイドと軸挿入孔にアウトサート成型によって軸ホルダや空心コイル配置ガイ

ドを立ち上げるとき互いに強度を補填しあう。請求項6に示す課題達成手段によれば、軸ホルダと前記巻線型空心コイル配置ガイドが1回で形成できる。請求項7に示す課題達成手段によれば、円盤形ながらもタングステン合金の高比重により大きな振動が得られ、コイルの数が少ないためコスト的に有利となる。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、図面に示す各実施の形態に基づき本発明の構成を説明する。図1は本発明の円盤形偏心ロータを構成する印刷配線型平板整流子部材の第1の実施の形態を示す一面側から見た平面図である。図2は同平板整流子部材を他面側から見た偏心ロータの平面図である。図3は図2のA-A線切断断面図である。図4は本発明の円盤形偏心ロータの第2の実施の形態を示す平面図である。図5は同第3の実施の形態を示す要部断面図である。図6は図5の変形例の平面図である。図7は図2、図3の円盤形偏心ロータを用いた扁平型コアレス振動モータの断面図である。

【0011】図1において、1は、厚みが0.3mm程度の銅箔を両面に形成した印刷配線板で外形を平面から見てほぼ円盤形に後述の巻線型空心コイルが取付できる範囲まで拡大形成して平板型整流子部材としたもので、中心に軸挿入孔1aを設け、この軸挿入孔1aの周囲の一面に対向するセグメントを他面も利用してスルーホールS1、S2などでショートした6個の整流子セグメントランドa、b、c、d、eおよびfを形成すると共にその外方に1個の有効導体部分(放線方向)の開角がほぼ90度(マグネットの磁極開角に等しい)になるようにした印刷配線型空心コイル1bを形成し、かつ他面の外周部に各空心コイルの巻き終わり端末一括結線ランド1dと巻き始め端末結線ランド1e、1fを形成してある。ここで前記印刷配線型空心コイルの巻き始め端末は、1面側で直接前記整流子セグメントランドdに接続されるようになっている。この印刷配線型空心コイル1bと120度離れた位置で引き回しランドリード植設用として隔壁を残して2個の巻線型空心コイル配置ガイド孔1g、1gをそれぞれ配し、この巻線型空心コイル配置ガイド孔1gの両側に3等分の位置に穿設した補強孔1j……と巻線型空心コイル配置ガイド孔1gとは互いに補強のために挿通部1hを介している。ここでスルーホールS1は少し大径にして補強孔としての機能も果たしている。ここではさらに前記印刷配線型空心コイル1bは巻き数を稼ぐためにスルーホールS3を介して他面側に同様に形成したものと直列接続してある。また、この印刷配線型空心コイル1bは本図では引き回しリードを除いて便宜上コイル各線は一本の実線で表しており、巻線型に比べてコーナーを角にできるので有効導体長(磁極の開角部分)を目いっぱい伸ばしてトルクがでるようにしている。上記印刷配線型平板整流子部材1の外周部には、切り欠きg、h及びjが形成された巻線型空

心コイル端末結線ランドが形成され、巻線型空心コイル端末を半田付け、あるいは熱溶着時に仮固定できるように掛け止められるようになっている。なお、ここで上記6個のセグメントランドはそのまま整流子片を構成できるように表面を金メッキして平板整流子にしているが、銅箔のままにして別に整流子を端子で結線するものでも良い。

【0012】次に上記のような平板型整流子部材1を用いて円盤形偏心ロータRにするには、図2、3に示すように他面において、密度4程度の高摺動性樹脂で軸ホルダ2と2個の内径側の巻線型空心コイル配置ガイド3および外径側の巻線型空心コイル配置ガイドを兼ねる3個の支壁4を、前記補強孔1jと巻線型空心コイル配置ガイド孔1gに各挿通部1hを介してアウトサート一体成形により立ち上げ、2個の巻線型空心コイル配置ガイド3に有効導体部分がほぼ90度になるようにした巻線型空心コイル5を装着し、その端末5aを前記端末結線ランド1d、1e、1fに半田付けあるいは熱溶着により結線すればよい。

【0013】図4に示すものは、第2の実施の形態を示すもので2個の印刷配線型コイル1bと1個の巻線型空心コイル5が配置できるようにした平面を円盤形にした印刷配線型平板整流子部材11である。この場合、支壁4は巻線型空心コイル5を位置決め固定するだけでよいので2個でよいし、外周部に配した端末結線ランドは2個ですむ。図中同一部材は同一符号を付してその説明は省略する。このようにすると巻線型空心コイルは1個でよいのでコストパフォーマンス上から有利なものとなる。

【0014】図5は本発明の印刷配線型平板整流子部材を用いた偏心ロータの第3の実施の形態を示すもので、すなわち、印刷配線型空心コイル1bと巻線型空心コイル5の厚みの差に着目して大振動量を得るために印刷配線型空心コイル1cの位置に巻線型空心コイル5の厚み内でタングステン合金からなる高比重の偏心ウエイト66を装着して偏心ロータR1にしたものである。したがって、このように偏心ウエイト66を装着しても印刷配線空心コイルは厚みが無視できる程度のため、偏心ロータR1の厚みは犠牲にならない。この場合は、重心の位置を上記の各実施の形態と逆にするために軸ホルダ22と2個の巻線型空心コイル配置ガイド33および3個の支壁44等は軽量化した高摺動性樹脂（たとえば比重1.3程度のチタン酸カリウムウイスカ入りポリアミド系樹脂）にするのがよい。その他の構成は上記各の実施の形態と同様のため同一符号を付してその説明を省略する。なお、ここでは、上記第3の実施の形態の変形例として、図6に示すように印刷配線型整流子部材1に110度ないし135度（図6では120度）の配置開角で2個の巻線型コイル5を載置し、軸を間にこの反対側にタングステン合金からなる偏心ウエイト66を巻線型空

心コイル5の厚み内で載置し、樹脂で一体に固着しているものでもよい。この場合は偏心ウエイト66の位置には両面とも印刷配線型空心コイルは形成していない。このようにすれば、銅線の比重8台に対してタングステン合金の比重は18以上得られるので、重心は偏心ウエイト66側に移動して大きな偏心が得られることになる。

【0015】上記図2、3に示す偏心ロータを備えた扁平型振動モータは、図7に示すような軸固定型なものになる。すなわち、偏心ロータRとこの偏心ロータRを回転自在に支承する軸7とこの偏心ロータRに空隙を介して磁界を与えるマグネット8と、このマグネット8の内側に配され、前記平板整流子部材1を介して前記各空心コイル1b、3に電力を与えるブラシ9と、これらを格納したケース10aと前記軸7を固着したブラケット10bからなるハウジング10を備えたものにすればよい。図中、Pは、ポリエステルフィルムからなる被摺動部材で、ブラシ9の押圧力で前記偏心ロータをケース側に付勢させたとき受け止めて良好な摺動性を発揮する機能を有し、軸7が突き出るのを防いでいる。このため、軸7は径方向の動きが封ぜられて落下などの衝撃に耐えられる。図中、Fは、ブラシ9を半田付け植設したフレキシブル給電リードである。

【0016】上記の各実施の形態は、いずれも印刷配線型空心コイルを一面と他面の2層にしたものを例示したが、厚みが0.1mm程度の印刷配線板を2又は3枚ラミネートした多層基板にして4〜6層の印刷配線型空心コイルにして巻数を増加させてもよい。また、上記の各実施の形態は、いずれも印刷配線板の上に巻線型空心コイルを載置するものを示したが、印刷配線板に巻線型空心コイルよりわずかに大にした巻線型空心コイル配置ガイドとなる穴を開けて前記巻線型空心コイルの一部を埋め込ませてもよいし、全体を前記摺動性樹脂で一体成形してもよい。このようにすれば、印刷配線板の厚みだけ空隙が少なくできるので、実質的空隙磁束密度を増加できる。さらに、上記は樹脂軸受けタイプを示したが、軸ホルダに金属焼結含油軸受を格納したものでもよく、ハウジングに軸受を配して偏心ロータ側に軸を固定したものでもよい。

【0017】なお、上記の以外にも、本発明はその技術的思想、または特徴から逸脱しない範囲で他のいろいろな形態で実施することができる。そのため上記の実施の形態は単なる例示にすぎず、限定的に解釈してはならない。この発明の技術的範囲は特許請求の範囲に示すもので明細書本文には拘束されない。

【0018】

【発明の効果】この発明の円盤形偏心ロータは上述のように構成したので、遠心力による振動を適切に発生しながらも空心コイルを大きくして等分に配置することにより、高効率を得ることができ、巻線型空心コイルは1個あるいは2個ですむので組み付け、結線も容易にでき、

偏心ウェイトを載置しながらも、ロータの厚みを増やさずに遠心力による振動を適切に発生させることができる。上記請求項1に示す課題達成手段によれば、円盤形であるので磁極の開角である基準電気開角まで有効導体部が来るように各空心コイルのサイズ設定できる。また、端末の結線も容易にでき、偏心ウェイトによって円盤形ながらも偏心させることができる。また、請求項2に示す課題達成手段によれば、空心コイルは片側に偏って配されたものでないので、磁極の開角である基準電気開角まで有効導体部が来るように各空心コイルのサイズ設定でき、印刷配線型空心コイルの厚みの無視できる点を有効に活用して円盤形ながらも遠心力による振動が容易に得られる。請求項3、4に示す課題達成手段によれば、巻線型空心コイルは1個か2個ですむので、コストパフォーマンスがよい。請求項5に示す課題達成手段によれば、巻線型空心コイル配置ガイド孔と補強孔をアウトサート成型によって軸ホルダや配置ガイドを立ち上げるとき互いに強度を補填しあう。請求項6に示す課題達成手段によれば、軸ホルダと前記巻線型空心コイル配置ガイドが1回で形成できる。請求項7に示す課題達成手段によれば、上述の偏心ロータを備えているので、低コストや効率のよい大振動量が得られる扁平型振動モータが得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の円盤形偏心ロータを構成する平板型整流子部材の第1の実施の形態を示す一面側から見た平面図である。

【図2】同平板型整流子部材を他面側から見た円盤形偏*

*心ロータの平面図である

【図3】図2のA-A線切断断面図である。

【図4】本発明の円盤形偏心ロータの第2の実施の形態を示す平面図である。

【図5】同第3の実施の形態を示す要部断面図である。

【図6】図5の変形例の平面図である。

【図7】図2、図3の円盤形偏心ロータを用いた扁平型コアレス振動モータの断面図である。

【図8】従来の小型振動モータの斜視図である。

【符号の説明】

1、11 平板型整流子部材

1a 軸挿通孔

a、b、c、d、e、f 整流子セグメントランド

1b 印刷配線型空心コイル

1d、1e、1f 各空心コイルの端末結線ランド

1g 巻線型空心コイル配置ガイド孔

1j 補強孔

1h 挿通部

R、R1 円盤形偏心ロータ

2、22 軸ホルダ

3 巻線型空心コイル配置ガイド

4 支壁

5 巻線型空心コイル

6、66 偏心ウェイト

7 軸

8 マグネット

9 ブラシ

10 ハウジング

【手続補正書】

【提出日】平成13年11月28日(2001.11.28)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正内容】

【書類名】明細書

【発明の名称】円盤形偏心ロータ及び同ロータを備えた扁平型振動モータ

【特許請求の範囲】

【請求項1】 少なくとも2個の空心コイル(5、1b))を有し、この空心コイルに印刷配線型平板整流子を介して電力を供給することによりロータ自体で回転時に遠心力を発生させるようにした扁平な偏心ロータであって、印刷配線型平板整流子部材(1)は中心に軸挿通孔(1a)が設けられると共に、平面から見て外形をほぼ円盤形で前記空心コイルが載置できる範囲まで拡大形成され、この印刷配線型平板整流子部材(1)は一面に

おいて前記軸挿通孔の周囲に複数個の整流子セグメントランド(a~f)が形成されると共に、前記軸挿通孔の外方に巻線型空心コイル配置ガイド部(3)が備えられ、この外方で前記空心コイルとオーバーラップしない位置で空心コイル端末結線ランド(1d)が形成され、さらに前記軸挿通孔(1a)の位置に樹脂で軸ホルダ部(2、22)が設けられると共に、前記巻線型空心コイル配置ガイドを利用することにより少なくとも1個の巻線型空心コイル(5)が装着されて樹脂で固定され、この巻線型空心コイル端末が前記端末結線ランドに配線され、前記軸ホルダから一体に延ばされて前記巻線型空心コイルの間に樹脂がくるようにし、前記巻線型空心コイルと重畳しないように前記巻線型空心コイルの少なくとも1個と中心を介してほぼ反対側の位置でこの巻線型空心コイルの厚み内に収まるように前記印刷配線型平板整流子部材にタングステン合金からなる偏心ウェイト(66)を配した円盤形偏心ロータ。

【請求項2】 樹脂で固定した2個の巻線型空心コイル(5)を有し、この巻線型空心コイルに印刷配線型平板

整流子を介して電力を供給することによりロータ自体で回転時に遠心力を発生させるようにした扁平な偏心ロータであって、印刷配線型平板整流子部材(1)は中心に軸挿通孔(1a)が設けられると共に、平面から見て外形をほぼ円盤形で前記巻線型空心コイルが取付できる範囲まで拡大形成され、この印刷配線型平板整流子部材(1)は一面において前記軸挿通孔の周囲に複数の整流子セグメントランド(a~f)が形成されると共に、前記軸挿通孔の外方に巻線型空心コイル配置ガイド部(3)が備えられ、前記巻線型空心コイルと重畳しない位置で巻線型空心コイル端末結線ランド(1d)が形成され、さらに前記軸挿通孔(1a)の位置に樹脂で軸ホルダ部(2、22)が設けられると共に、前記巻線型空心コイル配置ガイドを利用することにより前記巻線型空心コイル(5)が装着されて樹脂で固定され、この巻線型空心コイル端末が前記端末結線ランドに配線され、前記軸ホルダから一体に延ばされて前記巻線型空心コイルの間に樹脂がくるようにし、前記巻線型空心コイルと重畳しないように前記巻線型空心コイルの中心を介してほぼ反対側の位置でこの巻線型空心コイルの厚み内に収まるように前記印刷配線型平板整流子部材にタングステン合金からなる偏心ウエイト(66)を配し、樹脂で固定した円盤形偏心ロータ。

【請求項3】 前記空心コイル(5、1b)は3個互いに重畳しないように配され、前記印刷配線型平板整流子に形成した少なくとも1個の印刷配線型空心コイル(1b)とこの印刷配線型平板整流子部材に取付した少なくとも1個の巻線型空心コイル(5)からなるもので構成し、さらに、前記偏心ウエイト(66)は前記印刷配線型コイルを形成した位置に載置し、樹脂で固着してなる請求項1に記載の円盤形偏心ロータ。

【請求項4】 前記印刷配線型平板整流子部材(1)にガイド孔(1g)が配されると共に補強孔(1j)が配され、この補強孔と前記巻線型空心コイル配置ガイド孔は挿通部(1h)を介して連通した請求項1項に記載の円盤形偏心ロータ。

【請求項5】 前記軸ホルダ(2、22)は前記巻線型空心コイルの間にこの巻線コイルの配置ガイドの一部を兼ねるもので径方向に延びる支壁(4)が一体に設けられ、前記巻線型空心コイル配置ガイド(3、33)と共に同一の樹脂で前記印刷配線型平板整流子部材にアウトサート成形により一体に立ち上げられ、前記巻線型空心コイルは非モールド手段で前記巻線型空心コイル配置ガイドに固定されている請求項1に記載の円盤形偏心ロータ。

【請求項6】 前記請求項1~5のいずれか1項に記載の円盤形偏心ロータ(R)と、この偏心ロータを格納するケース(10a)とブラケット(10b)からなるハウジング(H)と、このハウジングに外方に突きでないように支持され、前記偏心ロータを支承する軸(7)

と、この偏心ロータに軸方向空隙を介して磁界を与えたために前記ブラケットに配されたマグネット(8)と、このマグネットの内側に配され、前記印刷配線型平板整流子部材を介して各空心コイルに電力を与えるブラシ

(9)と、このブラシが植設され、マグネットとブラケットとの間を通して側方に導出されたフレキシブル基板からなる給電シート(F)を備え、前記ブラシの摺接圧で前記偏心ロータをケース側に移動させ、この偏心ロータの軸の周囲を前記ケースに配したポリエステルフィルム(P)を介して摺接させた扁平型振動モータ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】この発明は、移動体通信装置のサイレントコール手段として用いられる扁平型振動モータとその主要部材である偏心ロータの改良に関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、ページャや携帯電話機等のサイレントコール手段として図8に示すように円筒直流モータMの出力軸Sにタングステン合金製の偏心ウエイトWを配し、回転時にこの偏心ウエイトWの遠心力の差を利用して振動を発生させるようにしたものが知られている。

【0003】ところが、上記従来の出力軸Sに偏心ウエイトWを付加するものでは、ページャなどの機器側において、この偏心ウエイトWの旋回空間を配慮しなくてはならないなど、設計的な制約があり、高価なタングステン合金を使用するためコスト的にも問題があった。

【0004】

最近では、このような円筒型直流モータも細筒が求められ、直径が4mm程度のものが使われ始めている。しかしながら、振動量を得るため、モータ本体は4mmでも出力軸に配した偏心ウエイトの旋回空間は6mm程度あり、また、円筒型はそのままでは載置することができず、通常は取り付け部材が必要となって、かなりの占有空間を設定せざる得ず、携帯機器の薄型化にネックとなっている。また効率も20~30%台のため、消費電流が大となってしまいう問題がある。このため、3mm以下の厚みが容易に確保できる扁平型モータが再認識され始めている。本出願人は先に出力軸をなくして、本来通常回転型等分配置した3個の空心コイルの内1個を反対側に移相して偏らせて配置することにより、内蔵するロータ自体を偏心させた扁平コアレス型振動モータを特許第2137724号(米国特許5036239号)として提案している。

【0005】同モータは、電機子コイルの有効導体長も多く採れるので、比較的高効率となり、3V入力で10mA程度の消費電力が容易に得られる。また、出力軸、偏心ウエイトがないので、設計的な制約を受けず、使い勝手がよいし、旋回時の危険性がないなど、市場に好評をもって迎えられているが、反面、片側に3個の空心コアレス巻線を有するので、コイルのサイズが小さなもの

にせざるを得ず、部品点数や加工工数が増加してしまう。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】上記のような片側に3個の電機子コイルを配置した内蔵型偏心ロータを備えたものは、小型化されるほど電機子巻線の間隔がなくなり、その末端を電機子巻線を損傷しないようにして整流子に結線するのが至難の技となる。また、各電機子コイルはマグネットの磁極開角より小にせざるを得ず、さらなる効率の向上が望まれている。また、巻線型空心コイルが3個のため、部品点数も多くなる。

【0007】この発明の第1の目的は、遠心力による振動を適切に発生しながらも、円筒型ロータにしてコイルのサイズを大にすることによって高効率を得、組み付けも容易にできるようにするものである。この発明の第2の目的は、このような扁平な円盤形偏心ロータを用いることにより、部品点数の少ない、コスト的有利な扁平型振動モータを提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】上記の基本的な課題解決手段は、請求項1に示す発明のように少なくとも2個の空心コイル(5)を有し、この空心コイルに印刷配線型平板整流子を介して電力を供給することによりロータ自体で回転時に遠心力を発生させるようにした扁平な円盤形偏心ロータであって、印刷配線型平板整流子部材

(1)は中心に軸挿通孔(1a)が設けられると共に、平面から見て外形をほぼ円盤形で巻線型空心コイルが取付できる範囲まで拡大形成され、この印刷配線型平板整流子部材(1)は一面において前記軸挿通孔の周囲に複数の整流子セグメントランド(a~f)が形成されると共に、前記軸挿通孔の外方に巻線型空心コイル配置ガイド部(3)が備えられ、この外方で前記空心コイルと重畳しない位置で空心コイル末端結線ランド(1d)が形成され、さらに前記軸挿通孔(1a)の位置に樹脂で軸ホルダ部(2、22)が設けられると共に、前記巻線型空心コイル配置ガイドを利用して少なくとも1個の巻線型空心コイル(5)が装着されこの末端が前記末端結線ランドに配線され、この軸ホルダから一体に延ばされて前記巻線型空心コイルの間に樹脂がくるようにし、前記巻線型空心コイルと重畳しないように、かつ、前記巻線型空心コイルの少なくとも1個と中心を介してほぼ反対側の位置でこの巻線型空心コイルの厚み内に収まるように前記印刷配線型平板整流子部材にタングステン合金からなる偏心ウェイト(66)を配したもので達成できる。具体的な手段別の手段は、請求項2に示す発明のように樹脂で固定した2個の巻線型空心コイル(5)を有し、この巻線型空心コイルに印刷配線型平板整流子を介して電力を供給することによりロータ自体で回転時に遠心力を発生させるようにした扁平な偏心ロータであって、印刷配線型平板整流子部材(1)は中心に軸挿通孔

(1a)が設けられると共に、平面から見て外形をほぼ円盤形で前記巻線型空心コイルが取付できる範囲まで拡大形成され、この印刷配線型平板整流子部材(1)は一面において前記軸挿通孔の周囲に複数の整流子セグメントランド(a~f)が形成されると共に、前記軸挿通孔の外方に巻線型空心コイル配置ガイド部(3)が備えられ、前記巻線型空心コイルと内径以外の重畳しない位置で巻線型空心コイル末端結線ランド(1d)が形成され、さらに前記軸挿通孔(1a)の位置に樹脂で軸ホルダ部(2、22)が設けられると共に、前記巻線型空心コイル配置ガイドを利用することにより前記巻線型空心コイル(5)が装着されて樹脂で固定され、この巻線型空心コイル(5)末端を前記末端結線ランドに配線し、前記軸ホルダから一体に延ばされて前記巻線型空心コイルの間に樹脂がくるようにし、前記巻線型空心コイルと重畳しないように前記巻線型空心コイルの中心を介してほぼ反対側の位置でこの巻線型空心コイルの厚み内に収まるように前記印刷配線型平板整流子部材にタングステン合金からなる偏心ウェイト(66)を配し、樹脂で固定したものにするのがよい。さらに、請求項3に示す発明のように前記空心コイルは3個互いに重畳しないように配され、前記印刷配線型平板整流子に形成した少なくとも1個の印刷配線型空心コイル(1b)とこの印刷配線型平板整流子部材に取付した少なくとも1個の巻線型空心コイルからなるもので構成し、さらに、前記偏心ウェイト(66)は前記印刷配線型コイルを形成した位置に載置し、樹脂で固着してなる構成にしたものがよい。これらは、請求項4に示す発明のように前記印刷配線型平板整流子部材(1)にガイド孔(1g)が配されると共に補強孔(1j)が配され、この補強孔と前記巻線型空心コイル配置ガイド孔は挿通部(1h)を介して連通しているものがよい。また、請求項5に示す発明のように前記軸ホルダ(2、22)は前記巻線型空心コイルの間にこの巻線コイルの配置ガイドの一部を兼ねるもので径方向に延びる支壁(4)が一体に設けられ、前記巻線型空心コイル配置ガイド(3、33)と共に同一の樹脂で前記印刷配線型平板整流子部材にアウトサート成形により一体に立ち上げられ、前記巻線型空心コイルは非モールド手段で前記巻線型空心コイル配置ガイドに固定されているのがよい。この円盤形偏心ロータを用いて扁平コアレス振動モータにするには、請求項6に示す発明のように前記請求項1~6のいずれか1項に記載の円盤形偏心ロータ(R)と、この偏心ロータを格納するケース(10a)とブラケット(10b)からなるハウジング(H)と、このハウジングに外方に突きでないように支持され、前記偏心ロータを支承する軸(7)と、この偏心ロータに軸方向空隙を介して磁界を与えために前記ブラケットに配されたマグネット(8)と、このマグネットの内側に配され、前記印刷配線型平板整流子部材を介して各空心コイルに電力を与えるブラシ(9)と、この

ブラシが植設され、マグネットとブラケットとの間を通して側方に導出されたフレキシブル基板からなる給電シート(F)を備え、前記ブラシの摺接圧で前記偏心ロータをケース側に移動させ、この偏心ロータの軸の周囲を前記ケースに配したポリエステルフィルム(P)を介して摺接させたもので達成できる。

【0009】上記請求項1に示す課題達成手段によれば、円盤形であるので磁極の開角である基準電気開角まで有効導体部が来るように各空心コイルのサイズ設定ができるので高効率となる。また、端末の結線も容易にでき、厚みを増やさずに薄い扁平なロータとなり、ウェイトを設けることにより円盤形ながら偏心させることができる。また、請求項2に示す課題達成手段によれば、巻線型空心コイルの反対側の空間が利用できる、ここに偏心ウェイトを配し樹脂で固定することによって強度を確保し、円盤形ながらも回転時に遠心力による振動が容易に得られる。請求項3に示す課題達成手段によれば、巻線型空心コイルは1個か2個ですむので、コストパフォーマンスがよい。請求項4に示す課題達成手段によれば、巻線型空心コイル配置ガイドと軸挿入孔にアウトサート成型によって軸ホルダや空心コイル配置ガイドを立ち上げる時互いに強度を補填しあう。請求項5に示す課題達成手段によれば、軸ホルダと前記巻線型空心コイル配置ガイドが1回で形成できる。請求項6に示す課題達成手段によれば、円盤形ながらもタングステン合金の高比重により大きな振動が得られ、コイルの数が少ないため、コスト的に有利となる。

【0010】

【発明の実施の形態】以下、図面に示す各実施の形態に基づき本発明の構成を説明する。図1は本発明の円盤形偏心ロータを構成する印刷配線型平板整流子部材の第1の実施の形態を示す一面側から見た平面図である。図2は同平板整流子部材を他面側から見た偏心ロータの平面図である。図3は図2のA-A線切断断面図である。図4は本発明の円盤形偏心ロータの第2の実施の形態を示す平面図である。図5は同第3の実施の形態を示す要部断面図である。図6は図5の変形例の平面図である。図7は図2、図3の円盤形偏心ロータを用いた扁平型コアレス振動モータの断面図である。

【0011】図1において、1は、厚みが0.3mm程度の銅箔を両面に形成した印刷配線板で外形を平面から見てほぼ円盤形に後述の巻線型空心コイルが取付できる範囲まで拡大形成して平板型整流子部材としたもので、中心に軸挿入孔1aを設け、この軸挿入孔1aの周囲の一面に対向するセグメントを他面も利用してスルーホールS1、S2などでショートした6個の整流子セグメントランドa、b、c、d、eおよびfを形成すると共にその外方に1個の有効導体部分(放線方向)の開角がほぼ90度(マグネットの磁極開角に等しい)になるようにした印刷配線型空心コイル1bを形成し、かつ他面の

外周部に各空心コイルの巻き終わり端末一括結線ランド1dと巻き始め端末結線ランド1e、1fを形成してある。ここで前記印刷配線型空心コイルの巻き始め端末は、1面側で直接前記整流子セグメントランドdに接続されるようになっている。この印刷配線型空心コイル1bと120度離れた位置で引き回しランドリード植設用として隔壁を残して2個の巻線型空心コイル配置ガイド孔1g、1gをそれぞれ配し、この巻線型空心コイル配置ガイド孔1gの両側に3等分の位置に穿設した補強孔1j……と巻線型空心コイル配置ガイド孔1gとは互いに補強のために挿通部1hを介している。ここでスルーホールS1は少し大径にして補強孔としての機能も果たしている。ここではさらに前記印刷配線型空心コイル1bは巻き数を稼ぐためにスルーホールS3を介して他面側に同様に形成したものと直列接続してある。また、この印刷配線型空心コイル1bは本図では引き回しリードを除いて便宜上コイル各線は一本の実線で表しており、巻線型に比べてコーナーを角にできるので有効導体長(磁極の開角部分)を目いっぱい伸ばしてトルクがでるようにしている。上記印刷配線型平板整流子部材1の外周部には、切り欠きg、h及びjが形成された巻線型空心コイル端末結線ランドが形成され、巻線型空心コイル端末を半田付け、あるいは熱溶着時に仮固定できるように掛け止められるようになっている。なお、ここで上記6個のセグメントランドはそのまま整流子片を構成できるように表面を金メッキして平板整流子にしているが、銅箔のままにして別に整流子を端子で結線するものでも良い。

【0012】次に上記のような平板型整流子部材1を用いて円盤形偏心ロータRにするには、図2、3に示すように他面において、密度4程度の高撓動性樹脂で軸ホルダ2と2個の内径側の巻線型空心コイル配置ガイド3および外径側の巻線型空心コイル配置ガイドを兼ねる3個の支壁4を、前記補強孔1jと巻線型空心コイル配置ガイド孔1gに各挿通部1hを介してアウトサート一体成形により立ち上げ、2個の巻線型空心コイル配置ガイド3に有効導体部分がほぼ90度になるようにした巻線型空心コイル5を装着し、その端末5aを前記端末結線ランド1d、1e、1fに半田付けあるいは熱溶着により結線すればよい。

【0013】図4に示すものは、第2の実施の形態を示すもので2個の印刷配線型コイル1bと1個の巻線型空心コイル5が配置できるようにした平面を円盤形にした印刷配線型平板整流子部材11である。この場合、支壁4は巻線型空心コイル5を位置決め固定するだけでよいので2個でよいし、外周部に配した端末結線ランドは2個ですむ。図中同一部材は同一符号を付してその説明は省略する。このようにすると巻線型空心コイルは1個でよいのでコストパフォーマンス上から有利なものとなる。

【0014】図5は本発明の印刷配線型平板整流子部材を用いた偏心ロータの第3の実施の形態を示すもので、すなわち、印刷配線型空心コイル1bと巻線型空心コイル5の厚みの差に着眼して大振動量を得るために印刷配線型空心コイル1cの位置に巻線型空心コイル5の厚み内でタングステン合金からなる高比重の偏心ウエイト66を装着して偏心ロータR1にしたものである。したがって、このように偏心ウエイト66を装着しても印刷配線型空心コイルは厚みが無視できる程度のため、偏心ロータR1の厚みは犠牲にならない。この場合は、重心の位置を上記の各実施の形態と逆にするために軸ホルダ22と2個の巻線型空心コイル配置ガイド33および3個の支壁44等は軽量化した高撓動性樹脂（たとえば比重1.3程度のチタン酸カリウムウイスカ入りポリアミド系樹脂）にするのがよい。その他の構成は上記各の実施の形態と同様のため同一符号を付してその説明を省略する。なお、ここでは、上記第3の実施の形態の変形例として、図6に示すように印刷配線型整流子部材1に110度ないし135度（図6では120度）の配置開角で2個の巻線型コイル5を載置し、軸を間にこの反対側にタングステン合金からなる偏心ウエイト66を巻線型空心コイル5の厚み内で載置し、樹脂で一体に固着しているものでもよい。この場合は偏心ウエイト66の位置には両面とも印刷配線型空心コイルは形成していない。このようにすれば、銅線の比重8台に対してタングステン合金の比重は18以上得られるので、重心は偏心ウエイト66側に移動して大きな偏心が得られることになる。

【0015】上記図2、3に示す偏心ロータを備えた扁平型振動モータは、図7に示すような軸固定型なものになる。すなわち、偏心ロータRとこの偏心ロータRを回転自在に支承する軸7とこの偏心ロータRに空隙を介して磁界を与えるマグネット8と、このマグネット8の内側に配され、前記平板整流子部材1を介して前記各空心コイル1b、3に電力を与えるブラシ9と、これらを格納したケース10aと前記軸7を固着したブラケット10bからなるハウジング10を備えたものにすればよい。図中、Pは、ポリエステルフィルムからなる被撓動部材で、ブラシ9の押圧力で前記偏心ロータをケース側に付勢させたとき受け止めて良好な撓動性を発揮する機能を有し、軸7が突き出るのを防いでいる。このため、軸7は径方向の動きが封ぜられて落下などの衝撃に耐えられる。図中、Fは、ブラシ9を半田付け植設したフレキシブル給電リードである。

【0016】上記の各実施の形態は、いずれも印刷配線型空心コイルを一面と他面の2層にしたものを例示したが、厚みが0.1mm程度の印刷配線板を2又は3枚ラミネートした多層基板にして4～6層の印刷配線型空心コイルにして巻数を増加させてもよい。また、上記の各実施の形態は、いずれも印刷配線板の上に巻線型空心コイルを載置するものを示したが、印刷配線板に巻線型空

心コイルよりわずかに大にした巻線型空心コイル配置ガイドとなる穴を開けて前記巻線型空心コイルの一部を埋め込ませてよいし、全体を前記撓動性樹脂で一体成形してもよい。このようにすれば、印刷配線板の厚みだけ空隙が少なくできるので、実質的空隙磁束密度を増加できる。さらに、上記は樹脂軸受けタイプを示したが、軸ホルダに金属焼結含油軸受を格納したものでもよく、ハウジングに軸受を配して偏心ロータ側に軸を固定したものでもよい。

【0017】なお、上記の以外にも、本発明はその技術的思想、または特徴から逸脱しない範囲で他のいろいろな形態で実施することができる。そのため上記の実施の形態は単なる例示にすぎず、限定的に解釈してはならない。この発明の技術的範囲は特許請求の範囲に示すもので明細書本文には拘束されない。

【0018】

【発明の効果】この発明の円盤形偏心ロータは上述のように構成したので、遠心力による振動を適切に発生しながらも、円盤形のため、空心コイルを大きくして等分に配置することにより、高効率を得ることができ、巻線型空心コイルは1個あるいは2個ですむので組み付け結線も容易にでき、偏心ウエイトを載置しながらも、ロータの厚みを増やさずに遠心力による振動を適切に発生させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の円盤形偏心ロータを構成する平板型整流子部材の第1の実施の形態を示す一面側から見た平面図である。

【図2】同平板型整流子部材を他面側から見た円盤形偏心ロータの平面図である

【図3】図2のA-A線切断断面図である。

【図4】本発明の円盤形偏心ロータの第2の実施の形態を示す平面図である。

【図5】同第3の実施の形態を示す要部断面図である。

【図6】図5の変形例の平面図である。

【図7】図2、図3の円盤形偏心ロータを用いた扁平型コアレス振動モータの断面図である。

【図8】従来の小型振動モータの斜視図である。

【符号の説明】

- 1、11 平板型整流子部材
- 1a 軸挿通孔
- a、b、c、d、e、f 整流子セグメントランド
- 1b 印刷配線型空心コイル
- 1d、1e、1f 各空心コイルの端末結線ランド
- 1g 巻線型空心コイル配置ガイド孔
- 1j 補強孔
- 1h 挿通部
- R、R1 円盤形偏心ロータ
- 2、22 軸ホルダ
- 3 巻線型空心コイル配置ガイド

- 4 支壁
 5 巻線型空心コイル
 6、66 偏心ウェイト
 7 軸

- * 8 マグネット
 9 ブラシ
 10 ハウジング

*

フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

ターマコード (参考)

H 0 2 K 5/04
 13/00

H 0 2 K 5/04
 13/00

5 H 6 2 3

23/54
 23/58

23/54
 23/58

G
 N
 Z

F ターム (参考) 5D107 AA03 AA12 BB08 CC08 CC09
 DD08 DD09
 5H603 AA09 BB01 BB14 CA02 CA05
 CB01 CB04 CB13 CB18 CC14
 CC19 CD21 CD25 CD31 CE01
 EE01
 5H604 AA08 BB01 BB13 CC02 CC04
 CC20 DB01 QB04 QB14
 5H605 AA07 AA08 BB05 BB20 CC01
 CC02 CC07
 5H613 AA01 BB04 BB14 GA04 PP02
 PP03 PP04 PP05 PP07 PP08
 5H623 AA10 BB06 GG11 HH01 HH04
 HH06 HH07 HH09 JJ03 JJ06
 LL09